



## PELVIC TILTING DALAM TERAPI KONVENSIONAL PADA ANAK CEREBRAL PALSY DIPLEGI DI YAYASAN PEMBINAAN ANAK CACAT

Arif Pristianto\*), Zulfa Nadia, Rita Setiyaningsih

Program Studi Fisioterapi ; Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. A. Yani, Tromol Pos 1 Pabelan, kartasura

### Abstrak

*Cerebral Palsy* (CP) merupakan kelainan neurologis permanen yang bersifat non-progresif akibat adanya lesi pada otak yang bisa didapat selama masa *prenatal*, *perinatal* atau *postnatal*. Permasalahan anak CP diplegi adalah kekakuan, spastisitas otot pada kaki dan gangguan distribusi tonus postural menyebabkan permasalahan *gross motor* yaitu anak kesulitan untuk berdiri. Anak CP diplegi identik dengan gangguan keseimbangan ekstremitas bawah daerah sekitar *pelvis*. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian *pelvic tilting* terhadap kemampuan *gross motor* berdiri pada anak *Cerebral Palsy* diplegi. Jenis penelitian *Quasy Experimental* dengan menggunakan *Two Pre-Test and Post-Test with Control Group Design*. Sampel berjumlah 20 responden dibagi rata menjadi dua kelompok perlakuan terapi konvensional (berupa *brain gym*) dengan *pelvic tilting exercise* dan kelompok kontrol terapi konvensional saja. Frekuensi 5 kali seminggu selama 4 minggu. Instrumen pengukuran melalui hitungan waktu menggunakan *stopwatch* digital untuk mengetahui durasi lamanya anak dapat mempertahankan posisi tegak berdirinya. Adanya pengaruh pemberian *pelvic tilting* terhadap kemampuan *gross motor* berdiri dengan  $p < 0,05$ . Uji *Paired Sample t-Test* pada kelompok perlakuan diperoleh *p-value* 0,000 dan pada kelompok kontrol diperoleh 0,002. Terdapat pengaruh pemberian *pelvic tilting* terhadap kemampuan *gross motor* berdiri pada anak *Cerebral Palsy* diplegi.

**Kata kunci:** *Cerebral palsy; Gross motor berdiri; Pelvic tilting*

### Abstract

**[PELVIC TILTING IN CONVENTIONAL THERAPY IN PALSY DIPLEGI CEREBRAL CHILDREN IN CHILDREN DISSABILITY FOUNDATION]** *Cerebral Palsy* (CP) is a non-progressive permanent neurological disorder because of lesions in the brain that can be obtained during prenatal, perinatal or postnatal. Problems of diplegic CP are stiffness, spasticity of muscles in the legs and disturbances in postural tone distribution that cause problem of gross motor in children having difficulty standing. Diplegic CP are identical to balance disorders in the lower extremities around the pelvis, the aim of this study is to determine the effect of giving pelvic tilting on the ability of gross motor standing in children with diplegic Cerebral Palsy. This study uses Quasy Experimental and Two Pre-Test and Post-Test with Control Group Design. The sample amounted to 20 respondents divided into two, the conventional therapy treatment group (*brain gym*) with pelvic tilting exercise and only a conventional therapy control group. The study was 5 times a week for 4 weeks. Measuring instrument to count is using a stopwatch digital to determine the duration of the child can maintain an upright position. Result shows the influence of pelvic tilting on the ability of gross motor standing is  $p < 0.05$ . Paired Sample t-Test in the treatment group was obtained *p-value* 0.000 and the control group was 0.002. There is an effect of pelvic tilting on the ability of gross motor standing in children with diplegic Cerebral Palsy.

**Keywords:** *Cerebral palsy; Gross motor standing; Pelvic tilting*

\*) Arif Pristianto  
E-mail: [arif.pristianto@ums.ac.id](mailto:arif.pristianto@ums.ac.id)

## 1. Pendahuluan

*Cerebral Palsy* (CP) adalah gangguan otak permanen non-progresif yang tampak sejak bayi akibat kelainan neurologis yang bisa didapat pada masa *prenatal*, *perinatal* atau *postnatal* dimana menyebabkan pergerakan dan postur tubuh mengalami *activity limitation* (Guo *et al.*, 2018). Prevalensi dunia melaporkan bahwa CP berkisar 1,5 – 4 per 1.000 dengan berbagai usia dari 10 – 14 tahun dan 2 per 1.000 dengan usia 15 – 17 tahun (Stavsky *et al.*, 2017). *Australian Cerebral Palsy Register Report* pada tahun 2013, mengklasifikasikan CP berdasarkan *movement*-nya yang dibedakan menjadi 4 bentuk dasar, yaitu 86% spastisitas karena kerusakan pada *motor cortex*, 6% atetoid karena kerusakan di basal ganglia, 5% ataksia karena kerusakan *cerebellum* dan sisanya adalah campuran dengan tipe paling sering yaitu spastisitas disertai *dystonia* (tremor).

*Cerebral Palsy* spastik diplegi merupakan salah satu klasifikasi CP yang sering terjadi, menyumbang angka sekitar 44%. Permasalahan yang ada pada anak CP diplegi adalah kekakuan dan spastisitas otot-otot pada kaki yang menyebabkan anak kesulitan untuk berdiri (Kumari & Yadav, 2012). Berdiri merupakan keterampilan yang dampaknya bersifat multidimensi, dimana *gross motor* sendiri adalah gerakan yang dilakukan melibatkan sebagian besar bagian tubuh dan memerlukan tenaga karena dilakukan oleh otot-otot yang lebih besar seperti berdiri. Menurut Irfan & Susanti (2010), berdiri adalah kemampuan relatif untuk mengontrol pusat massa tubuh atau pusat gravitasi (*center of gravity*) terhadap bidang tumpu (*base of support*). Selama berdiri pada orang normal, otot bantu yang berkontraksi dan mengoptimalkan postur juga menjaga keseimbangan berdiri yaitu: *rectus abdominalis*, *erector spine*, *quadriceps*, *hamstring*, *tibialis anterior*, *gastrocnemius* dan *soleus* (Cuesta-Vargas & González-Sánchez, 2013).

Pada anak *Cerebral Palsy* spastik diplegi, umumnya memiliki pemendekan otot dan penurunan *range of motion* (ROM) dari otot-otot ekstremitas bawah, kelainan *soft tissue* karena ketidakseimbangan otot antara flektor, adduktor, *hip internal rotator*, kelemahan otot ekstensor *hip*, *external rotator* dan abduktor, dikombinasi dengan defisit keseimbangan, gangguan kontrol motorik, yang keseluruhan menyebabkan kerusakan keterampilan fungsional berdiri (Macias-Merlo *et al.*, 2015). Berdiri pada anak membutuhkan *basic* yang baik

dari segi keseluruhan otot, propioseptif *tactil* dan *vestibular*. Tertulis dalam *Gross Motor Function Measure* (GMFM) pada tahun 2013 di penelitian *Can Child Centre for Childhood Disability* yang menunjukkan kemampuan berdiri anak *Cerebral Palsy* tanpa bantuan terprediksi sekurang-kurangnya 3 – 20 detik saja. Berdiri tegak melibatkan kestabilan *trunk* dan *pelvis* dimana *pelvis* merupakan bagian dari 4 *key point of control* dalam tubuh.

*Pelvis* berperan penting dan kompleks menurut Hong (2017), dengan pergerakan multi-dimensinya yaitu 3 dimensi yang mencakup ekstensi disertai rotasi lumbal di atas kedua *hip joint*. Pada anak CP spastik diplegi ditemui adanya keterbatasan karena hipertonus bahkan kontraktur otot daerah *pelvis*, menyebabkan postur *pelvis* yang asimetrik sehingga dibutuhkan aktivasi dari komponen flektor dengan *pelvic tilting*. Peran *pelvic tilting* selaras dengan konsep *kinetic chain* yaitu berhubungan dengan otot *erector spine*, *iliopsoas*, *rectus femoris*, *rectus abdominis*, *gluteus maximus* dan otot *hamstring* yang berfungsi seperti tali penghubung antara *back* yang berasal dari *pelvis* dengan tulang tibia.

Kemampuan *pelvic tilting* mengatur hubungan antara kedua tulang tersebut, sehingga secara tidak langsung akan menentukan kemampuan berdiri dimana *pelvis* disokong tubuh dari kedua sisi, yang tidak luput dari gerakan multidimensi yang secara aktif maupun pasif dapat diberikan melalui gerakan atau mobilisasi. Penelitian yang dilakukan oleh Yoo (2013) menyebutkan bahwa *posterior pelvic tilting* dapat mengurangi ketegangan otot *erector spine*, *iliopsoas* dan *rectus femoris*, sedangkan *anterior pelvic tilting* dapat mengurangi ketegangan pada otot *rectus abdominis*, *gluteus maximus* dan otot *hamstring* (Yoo, 2014).

## 2. Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *Quasy Experimental Design*. Penelitian menggunakan pendekatan *Two Pre-Test and Post-Test with Control Group Design*. Dalam penelitian ini responden dibagi dalam 2 kelompok yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Kelompok perlakuan diberikan terapi konvensional (berupa *brain gym*) dengan penambahan *pelvic tilting exercise* dan kelompok kontrol diberikan terapi konvensional tanpa *pelvic tilting exercise*. Program treatment dilakukan dengan diawali *pre-test* sebelum

diberikan perlakuan dan *post-test* dilakukan setelah program selesai.

Penelitian ini dilakukan di Yayasan Pembinaan Anak Cacat (YPAC) cabang Surakarta pada Desember 2018 hingga Januari 2019. Data lokal di Yayasan Pembinaan Anak Cacat (YPAC) cabang Surakarta yaitu anak dengan CP pada tahun 2014 sebanyak 370 anak, tahun 2015 sebanyak 327 anak dan tahun 2016 sebanyak 278 anak (YPAC cabang Surakarta, 2017). Sampel yang digunakan berjumlah 20 responden yang diambil secara *purposive sampling* dan dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Pembagian kelompok dan pemberian program dilakukan dengan sistem *double blind*.

Penelitian dilakukan 5 kali dalam seminggu selama 4 minggu. Instrumen pengukuran waktu yang digunakan untuk mengetahui kemampuan *gross motor* berdiri adalah menggunakan *stopwatch* digital untuk menghitung durasi lamanya anak dapat mempertahankan posisi tegak berdirinya. Teknik analisa data yang dilakukan adalah uji normalitas data menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dan dilakukan uji pengaruh menggunakan *Paired sample t-test*. Untuk menguji adanya perbedaan pengaruh antara kedua kelompok digunakan *Independent Sample t-test*.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Sebaran karakteristik data responden berupa distribusi usia, Level GMFCS, serta lama berdiri berdasarkan pengukuran *Stopwatch*, dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 1.** Karakteristik Responden Penelitian Berdasarkan Usia

Usia	Kelompok Perlakuan		Kelompok Kontrol	
	F (n)	Persentase	F (n)	Persentase
9 tahun	1	10%	-	-
12 tahun	2	20%	1	10%
14 tahun	1	10%	1	10%
15 tahun	1	10%	3	30%
16 tahun	1	10%	1	10%
17 tahun	2	20%	-	-
18 tahun	2	20%	4	40%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

**Tabel 2.** Karakteristik Responden Penelitian Berdasarkan Level GMFCS

GMFCS	Kelompok Perlakuan		Kelompok Kontrol	
	F (n)	Persentase	F (n)	Persentase
II: Berjalan dengan keterbatasan	6	60%	4	40%
III: Berjalan menggunakan alat bantu kursi roda	4	40%	6	60%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

**Tabel 3.** Hasil Perhitungan *Stopwatch*

Nilai	Kemampuan <i>Gross Motor</i> Berdiri (detik)					
	Kelompok Perlakuan			Kelompok Kontrol		
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Selisih	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Selisih
Minimum	1,10	10,66	9,56	1,08	1,09	0,01
Maksimum	37,07	58,08	21,01	40,61	42,50	1,89
Rata-rata	16,12	34,52	7,44	12,80	14,06	1,26
SD	11,86	17,32	5,46	12,19	12,70	0,51

Data yang didapat baik *pre-test* dan *post-test* dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* untuk mengetahui kenormalan data serta menentukan jenis uji yang digunakan.

**Tabel 4.** Hasil Uji Normalitas *Shapiro-Wilk*

Kemampuan <i>Gross Motor</i> Berdiri	Normalitas	
	Kelompok Perlakuan	Kelompok Kontrol
<i>Pre-test</i>	0,722	0,084
<i>Post-test</i>	0,382	0,136

Berdasarkan uji normalitas dengan *Shapiro-Wilk*, data kemampuan *gross motor* berdiri pada anak *Cerebral Palsy* diplegi *pre-test* dan *post-test* baik pada kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol semua data memiliki nilai  $p > 0,05$ , maka disimpulkan data berdistribusi normal. Kemudian dilakukan uji pengaruh dan beda pengaruh. Hasil uji dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 5.** Hasil Uji Pengaruh *Paired Sample t-Test*

Kelompok	t	p	Keterangan
Perlakuan	-13,187	0,000	Signifikan
Kontrol	-4,213	0,002	Signifikan

**Tabel 6.** Hasil Uji *Independent Samples Test* antara Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol

Selisih <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>	<i>p-value</i>	Kesimpulan
Kemampuan <i>Gross Motor</i> Berdiri	0,000	Signifikan

Berdasarkan analisa data perhitungan durasi berdiri untuk mengetahui pengaruh pemberian *pelvic tilting* terhadap kemampuan *gross motor* berdiri pada anak *Cerebral Palsy* diplegi sesuai Tabel 5 diperoleh hasil uji statistik dengan nilai  $p < 0,05$  atau signifikan berpengaruh. Sejalan dengan penelitian berlanjut yang dilakukan oleh Yoo (2013; 2014) yang mendapatkan hasil bahwa gerakan *anterior* dan *posterior pelvic tilting* dihasilkan dari kumpulan kekuatan berbagai otot seperti pada saat terjadi *anterior pelvic tilting* maka otot-otot yang bekerja meliputi *erector spinae*, *iliopsoas* dan *rectus femoris*, sedangkan pada saat terjadi *posterior pelvic tilting* maka otot-otot yang bekerja meliputi *rectus abdominis*, *gluteus maximus* dan *hamstring*, dimana otot-otot tersebut jika distimulasi maka akan menghasilkan kontrol tonus postural yang baik sebagai *vestibular* karena meningkatkan *equilibrium*.

Meskipun kontrol keseimbangan berdiri anak bergantung pada integrasi pusat informasi dari sistem *visual*, *vestibular* dan *somatosensori*, penting bahwa anak dengan *Cerebral Palsy* diberikan *exercise* yang dapat memicu keseimbangan postural karena pada masa tersebut termasuk dalam periode dimana *central nervous system* anak menunjukkan tingginya plastisitas sebagai respon terhadap stimulasi. Pada saat yang sama, *vestibular stimulation* menyelaraskan sinapsis maturasi dari traktus *inhibitory* yang dapat menghambat refleksi negatif anak *Cerebral Palsy* diplegi sehingga dapat memperbaiki aktivasi otot abnormal patologis agar anak dapat mempertahankan *body alignment* pada saat berdiri (Kim *et al.*, 2017). Terlihat pada beberapa responden penelitian kelompok perlakuan apabila diinstruksikan berdiri setelah beberapa kali menjalani *treatment* dari peneliti, responden dapat menyeimbangkan ekstremitas atas dan ekstremitas bawahnya pada saat berdiri dengan waktu yang cukup lama dibandingkan sebelumnya.

Pada data peningkatan durasi berdiri anak secara individu memang berbeda-beda karena dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut Kim *et al.* (2017), menjelaskan bahwa anak dengan *Cerebral Palsy* diplegi biasanya memiliki

*neuromuscular dysfunction* pada ekstremitas bawah yang menyebabkan anak mengalami keterbatasan pada berdirinya salah satunya yaitu karena faktor keseimbangan yang dipengaruhi oleh motivasi, kognitif dan lingkungan. Responden penelitian ini memiliki kognitif yang baik dibuktikan dengan komunikasi secara verbal, kompetensi kognitif seperti emosi, perilaku dan mental yang dapat dikatakan normal dimulai dari masa *screening*, sedangkan lingkungan responden berada di lingkungan yang sama yaitu di YPAC dengan keadaan yang hampir serupa dimana seharusnya tidak menjadi faktor penyebab perbedaan poin pada pemeriksaan kemampuan *gross motor* berdiri.

Pengukuran kemampuan anak dapat mempertahankan durasi berdirinya dilakukan di setiap minggu untuk mengevaluasi peningkatan yang terjadi di setiap minggunya, pada minggu ke 3 mulai terlihat peningkatan sedangkan minggu ke 1-2 hanya terlihat perbedaan sepersekian detik saja. Hal ini dikuatkan oleh penelitian Hardjono & Ervina (2012), yang menjelaskan bahwa peningkatan koordinasi *intermuscular* akan terjadi selama 2-3 minggu setelah latihan secara rutin karena adaptasi yang berkaitan dengan sistem energi yang digunakan selama *exercise*. Latihan yang dilakukan oleh responden akan menghasilkan stabilisasi dari tubuh dimana stabilisasi merupakan suatu kemampuan mempertahankan berbagai macam posisi tubuh di berbagai tempat dan memiliki kemampuan untuk mengontrol pusat masa tubuh (*center of mass*) dan pusat gravitasi (*center of gravity*) terhadap bidang tumpu atau BOS yang mana semakin kecilnya titik tumpu maka akan memengaruhi keseimbangan saat berdiri.

Pada responden nomor 5 inisial S didapatkan peningkatan durasi berdiri yang terbilang cukup signifikan dibandingkan dengan responden kelompok perlakuan lainnya karena responden S diketahui terbiasa latihan duduk berdiri dengan mandiri dari tempat tidurnya. Tidak diragukan lagi ketika pengukuran *gross motor* berdiri responden terlihat sangat stabil dalam mempertahankan keseimbangannya. Saat dilakukan *pelvic tilting exercise* pula responden S dapat dikatakan ringan dan mudah, tidak terasa ada ketegangan otot di area *pelvis*-nya.

Adanya pemberian *pelvic tilting exercise* pada kelompok perlakuan selama 4 minggu meningkatkan kemampuan *gross motor* berdiri yang mana pada *pre-test* durasi berdiri rata-rata selama 16,12 detik dan meningkat menjadi 34,52 detik pada *post-test*, juga didukung oleh data

kelompok kontrol yang pada *pre-test* durasi berdiri rata-rata selama 12,80 detik dan hanya meningkat menjadi 14,06 detik pada *post-test*. Dari Tabel 5 di atas dapat dikatakan keduanya memiliki pengaruh yang signifikan, akan tetapi pengaruh pada kelompok kontrol tidak signifikan pengaruh pada kelompok perlakuan.

*Pelvic tilting exercise* memiliki dampak positif terhadap peningkatan kekuatan otot. *Exercise* ini merupakan salah satu teknik dari *core stability* yang berhubungan erat dengan *trunk* sesuai dengan yang ditegaskan dalam jurnal penelitian Soliman *et al.* (2016), menunjukkan efek dari penguatan otot dan *exercise* ini terbukti efektif untuk meningkatkan tonus *trunk* pada pasien *Cerebral Palsy* diplegi terutama yang memiliki kondisi *trunk* kurang baik karena *tightness* ataupun pemendekan dari *iliopsoas* yang menghambat aktivitas otot-otot abdominal bagian *deep* dan juga otot *gluteus maximus*. Dalam eksperimen tersebut, telah ditegaskan bahwa *exercise* dengan dimensi yang berbeda dapat meningkatkan sistem stabilitas selama berdiri.

Dalam pemberian program *pelvic tilting* ini tidak terdapat pengaruh terhadap penurunan spastisitas pada otot secara terus-menerus (bersifat sementara). Akan tetapi pengaruh gerakan *pelvic tilting* yang dilakukan kepada responden setiap hari atau *continue* dan diulang termasuk pengaruh respon akut dimana akan membangun koneksi baru antar *motor system* serta mengaktifkan *spinal motor neuron*. Sejalan dengan Ma *et al.* (2017), bahwa saat pemberian *exercise* gerakan aktif yang disadari akan membentuk lintasan dan konektivitas antara sel saraf satu dan lainnya membentuk *signal electric*.

#### 4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan kajian data penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan oleh peneliti maka kesimpulan yang dapat diambil adalah adanya pengaruh positif pemberian *pelvic tilting exercise* terhadap kemampuan *gross motor* berdiri pada anak *Cerebral Palsy* diplegi di YPAC cabang Surakarta. Didukung oleh data kelompok kontrol dan ada beda pengaruh antar keduanya.

Saran yang dapat diberikan terkait dengan hasil penelitian ini adalah pemberian informasi mengenai variasi penanganan pada anak *Cerebral Palsy* diplegi yang berkaitan dengan kemampuan *gross motor* khususnya kemampuan *gross motor* berdiri.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih sebesar-besarnya kami sampaikan pada Yayasan Pembinaan Anak Cacat (YPAC) Surakarta atas kerja sama dan fasilitasnya selama penelitian ini berjalan.

#### 6. Daftar Pustaka

- Cuesta-Vargas, A. I. & González-Sánchez, M. (2013). Differences in Muscle Activation Patterns during Sit to Stand Task among Subjects with and without Intellectual Disability. *BioMed Research International*. 2013: 1-7
- Guo, T., Zhu, B., Zhang, X., Xu, N., Wang, H., & Tai, X. (2018). Tuina for Children with Cerebral Palsy: A Protocol for a Systematic Review. *Medicine*, 97 (4): 1-5.
- Hardjono & Ervina, A. (2012). "Pengaruh Penambahan Contract Relax Stretching pada Intervensi Interferensial Current dan Ultrasound terhadap Pengurangan Nyeri pada Syndroma Myofascial Otot Supraspinatus". *Skripsi*. Jakarta: Universitas Esa Unggul
- Hong, J. S. (2017). New Ideas of Treatment for Cerebral Palsy I Capital Flexion of the Neck: The Key Link in Prematurity Treatment. *J. of Health Science*, 5 (2): 56-72.
- Irfan, M. & Susanti, J. (2010). Pengaruh Penerapan Motor Relearning Programe (MRP) terhadap Peningkatan Keseimbangan Berdiri Pada Pasien Stroke Hemiplegi. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*. 2 (2): 126-143.
- Kim, D., Lee, E., Kim, J., Chang, W., & Lim, S. (2017). Effect of Exercise on Static and Dynamic Balance in Children with Cerebral Palsy Using a Swiss Ball: A Case Report, 45-50.
- Kumari, A. & Yadav, S. (2012). Cerebral Palsy: a Mini Review. *Npaa. In*, 3: 15-24. Available: <http://www.npaa.in>
- Ma, H., Marti-gutierrez, N., Park, S., Wu, J., Lee, Y., Suzuki, K., & Wu, D. H. (2017). Article Correction of a Pathogenic Gene Mutation in Human Embryos. *Nature Publishing Group*, 548 (7668), 413-419
- Macias-Merlo, L., Bagur-Calafat, C., Girabent-Farres, M., & Stuberger, W. A. (2015). Standing Programs to Promote Hip Flexibility in Children with Spastic Diplegic Cerebral Palsy. *Pediatric Physical Therapy*, 27 (3): 243-249.
- Soliman, M., Ali, M., Hassan, F., & Elazem, A.

- (2016). Effect of Core Stabilizing Program on Balance in Spastic Diplegic Cerebral Palsy Children, 9 (5), 129-136.
- Stavsky, M., Mor, O., Mastrolia, S. A., Greenbaum, S., Than, N. G., & Erez, O. (2017). Cerebral Palsy – Trends in Epidemiology and Recent Development in Prenatal Mechanisms of Disease, Treatment, and Prevention. *Frontiers in Pediatrics*, 5 (February): 1-10.
- Yayasan Pembinaan Anak Cacat. (2017). *Laporan Kondisi Pasien di YPAC Surakarta Tahun 2014-2016*. Surakarta: YPAC.
- Yoo, W. (2013). Effect of Individual Strengthening Exercises for Anterior Pelvic Tilt Muscles on Back Pain, Pelvic Angle, and Lumbar ROMs of a LBP Patient with Flat Back. *Journal of Physical Therapy Science*, 25 (10): 1357-1358.
- Yoo, W. (2014). Effect of the Individual Strengthening Exercises for Posterior Pelvic Tilt Muscles on Back Pain, Pelvic Angle, and Lumbar ROM of a LBP Patient with Excessive Lordosis: A Case Study. *Journal of Physical Therapy Science*, 26 (2): 319-320.